RECHERCHES EXPÉRIMENTALES N° 197.

SUR

LA FORMATION DES IMAGES AU FOND DE L'ŒIL;

THÈSE

Présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 7 août 1830, pour obtenir le grade de Docteur en médecine;

PAR VICTOR ROCHE, de Saint-Junien,

Département de la Haute-Vienne.

A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT LE JEUNE,

Imprimeur de la Faculté de Médecine, rue des Maçons-Sorbonne, n°. 13.

1830.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

Professeurs.

M. LANDRÉ-BEAUVAIS, Doyen.	Messieurs
Anatomie	CRUVEILHIER.
Physiologie	DUMÉRIL.
Chimie médicale	ORFILA.
Physique médicale	PELLETAN, *Président*.
Histoire naturelle médicale	CLARION.
Pharmacologie	GUILBERT.
Hygiène	ANDRAL.
Pathologie chirurgicale	MARJOLIN. / ROUX.
Pathologie médicale	FIZEAU, *Examinateur*. / FOUQUIER.
Opérations et appareils	RICHERAND.
Thérapeutique et matière médicale	ALIBERT.
Médecine légale	ADELON, *Examinateur*.
Accouchemens, maladies des femmes en couches et des enfans nouveau-nés	MOREAU, *Examinateur*.
Clinique médicale	CAYOL. / CHOMEL. / LANDRÉ-BEAUVAIS. / RÉCAMIER.
Clinique chirurgicale	BOUGON. / BOYER. / DUBOIS. / DUPUYTREN.
Clinique d'accouchemens	DENEUX, *Suppléant*.

Professeurs honoraires.

MM. DE JUSSIEU, DES GENETTES, DEYEUX, LALLEMENT, LEROUX.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.
Baudelocque.	Dubled.
Bayle.	Dubois.
Bérard.	Gerdy.
Blandin.	Gibert.
Bouillaud.	Hatin.
Bouvier.	Lisfranc, *Examinateur*.
Briquet.	Martin Solon, *Examinateur*.
Brongniart.	Piorry.
Cloquet.	Rochoux.
Cotterbau.	Sandras, *Suppléant*.
Dance.	Trousseau.
Devergie.	Velpeau.

Par délibération du 9 décembre 1798; l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES FRÈRES.

V. ROCHE.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/recherchesexperi0006unse_l3w0

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LA FORMATION DES IMAGES AU FOND DE L'OEIL.

Un procédé expérimental d'une exécution facile m'ayant permis de faire un grand nombre de recherches sur la formation des images au fond de l'œil, j'ai cru devoir prendre pour sujet de thèse cette partie du mécanisme de la vision. Je me suis d'abord attaché à vérifier les expériences déjà publiées; puis, passant en revue les théories diverses à l'aide desquelles les physiologistes se sont efforcés d'expliquer comment la netteté des images était en quelque sorte indépendante de la distance des objets, j'ai essayé de déterminer la valeur de chacune d'elles, en la jugeant d'après les résultats fournis par l'observation. Je ferai précéder cet exposé de quelques détails anatomiques du globe de l'œil humain.

Anatomie du globe de l'œil.

Le globe de l'œil est à peu près sphérique, et il le serait complètement sans la saillie de la cornée transparente, qui fait prédominer le diamètre antéro-postérieur. Ce diamètre est de vingt-

deux à vingt-quatre millimètres : les autres sont moins longs d'un ou de deux millimètres.

La face postérieure de cet organe correspond à un coussinet graisseux, qui cède peu à une forte compression qu'on exerce sur lui d'avant en arrière dans le but de le pousser au fond de l'orbite ; ainsi ses mouvemens doivent être très-bornés suivant la direction de son grand axe, surtout lorsque la seule force des muscles droits tend à les produire.

Membranes. Deux membranes circonscrivent le globe de l'œil ; une, postérieure, appelée *sclérotique*, forme les quatre cinquièmes de sa surface; l'autre, antérieure, appelée *cornée transparente*, en occupe le dernier cinquième. La première, de nature fibreuse, très-résistante, d'autant plus épaisse qu'on l'examine plus en arrière, ne paraît avoir pour usage que de déterminer la forme de l'œil, présenter une attache à ses muscles, et contenir ses humeurs. Elle devient cartilagineuse, et même osseuse, chez certains animaux, sans que cette circonstance anatomique influe en rien sur la vision ; ce qui concourt à prouver combien est dénuée de fondement la théorie des physiologistes qui veulent expliquer la netteté des images pour des distances différentes des objets par un allongement de l'œil résultant de la dépression de la sclérotique.

La cornée, tout en partageant cette destination physiologique, devient, par sa transparence et sa force de réfraction, d'une autre utilité. Elle livre passage aux rayons lumineux et les rapproche de l'axe de l'œil. C'est un segment de sphère, dont le rayon varie de sept à huit millimètres. Toutefois je remarquerai à ce sujet que M. *Chossat*, de Genève, a reconnu, par un procédé qui lui est propre, que la cornée transparente du bœuf était un segment d'ellipsoïde de révolution autour de son grand axe, qui serait incliné en dedans de neuf à dix degrés. Sans abuser de l'analogie, on peut au moins douter que la cornée transparente de l'œil humain soit un segment de sphère, comme on le dit généralement, sans autre preuve que celle qui résulte d'un examen superficiel. La texture de cette membrane est lamelleuse,

d'un nombre de couches indéterminé, lesquelles sont unies par un tissu filamenteux qui contient un peu de sérosité. Son épaisseur est sensiblement la même partout; cependant, il n'est pas rare, suivant *Meckel*, de la trouver plus considérable vers son milieu.

Au-dessous de la sclérotique est une membrane cellulo-vasculaire de couleur noirâtre; c'est la choroïde. Elle en revêt toute la face interne, à laquelle elle est unie par un tissu cellulaire lâche, que traversent les vaisseaux et les nerfs ciliaires. Parvenue près de la cornée, elle s'épaissit en un bourrelet circulaire intimement uni à la sclérotique. Le ligament ciliaire (car c'est ainsi que s'appelle ce bourrelet) a été regardé par certains anatomistes comme un ganglion nerveux : en effet, beaucoup de nerfs semblent s'y perdre; mais, en les poursuivant, on s'aperçoit qu'ils le dépassent sans offrir dans leur disposition rien qui légitime l'opinion précédente. Du bord antérieur du ligament ciliaire, la choroïde, se portant en dedans, forme le diaphragme mobile de l'œil ou l'iris, qui a ses deux faces recouvertes d'une membrane séreuse, dont l'existence est plutôt démontrée par l'analogie que par la dissection. Suivant *Winslow*, l'iris a un peu moins de largeur à son côté interne que dans le reste de son étendue. Sa distance au cristallin est d'un millimètre environ, et deux millimètres la séparent de la cornée. Les limites de resserrement et de dilatation de la pupille sont très-variables; dans certains cas, cette ouverture semble s'effacer, et quelquefois l'iris n'est qu'une bandelette circulaire d'un millimètre de largeur.

Les procès ciliaires naissent du bord postérieur du ligament de ce nom, et s'étendent en arrière sous forme de petits plis rayonnans dont le nombre varie de quatre-vingts à quatre-vingt-dix. Arrivés à la grande circonférence du cristallin, ils s'accolent très-fortement à sa capsule, et paraissent se diviser alors en deux parties; une, antérieure, libre flotte entre le cristallin et l'iris; l'autre, postérieure, s'applique sur l'humeur vitrée. C'est un second diaphragme, qui intercepte les rayons lumineux entrés dans l'œil sous une trop grande inclinaison, comme

j'ai pu m'en assurer par l'expérience. Tel n'est pas sans doute le seul usage des procès ciliaires. Leur connexion avec l'iris et leur nature vasculaire érectile me font soupçonner qu'ils pourraient bien être un diverticulum qui recevrait le sang de cette membrane lors de la dilatation de la pupille, et qui le lui restituerait lors de son resserrement.

La rétine tapisse la choroïde dans presque tous ses points, mais ne vient pas jusqu'à la grande circonférence du cristallin, comme l'ont prétendu *Lieutaud*, *Haller*, *Zinn* et *Monro*. On la décrit généralement comme composée de deux feuillets, l'un externe médullaire, l'autre interne cellulo-séreux. Outre ces deux couches, dont la distinction n'est pas souvent facile, une circonstance pathologique, rare à la vérité, semblerait décéler une membrane celluleuse en dehors de la médullaire; c'est l'ossification de la rétine, qui commence toujours à sa face externe.

Humeurs. L'humeur aqueuse contenue dans les deux chambres de l'œil baigne l'iris de toutes parts. Sa force réfringente est de 1,337, c'est-à-dire un peu plus grande que celle de l'eau distillée.

Le cristallin est une lentille située entre l'humeur aqueuse et l'humeur vitrée, que maintient en position l'adhérence de sa capsule avec la membrane hyaloïde et le corps ciliaire. Ses deux faces, inégalement bombées, appartiennent, suivant *Meckel*, l'antérieure à une sphère de sept à dix millimètres de rayon, et la postérieure à une sphère de cinq à six millimètres de rayon. Les recherches de M. *Chossat* sur l'œil de bœuf, recherches faites avec des moyens qui inspirent beaucoup plus de confiance que ceux avec lesquels on avait déterminé avant lui la courbure de ces faces, l'ont conduit, comme pour la cornée transparente, à admettre qu'elles étaient des segmens d'ellipsoïde. Il a reconnu de plus, par une construction graphique conforme au résultat du calcul, que les axes de ces ellipsoïdes étaient inclinés de cinq degrés l'un par rapport à l'autre. Ses observations commandent le doute sur la nature de la courbe que l'on a adoptée jusqu'à présent pour le

cristallin de l'œil humain. Cette lentille est vraisemblablement un produit inorganique qu'aucun lien vasculaire n'unit à sa capsule. Je sais que telle n'est pas l'opinion de la plupart des anatomistes; mais l'autorité de ceux qui la partagent, et des recherches qui me sont propres, me portent à la regarder, sinon comme hors de doute, du moins comme très-probable.

La structure du cristallin est loin d'être bien connue. Tant qu'on a cru pouvoir expliquer le mécanisme de la vision au moyen d'une lentille ordinaire, on l'a décrit comme s'il était composé de lames semi-sphériques régulièrement superposées, dont la densité augmentait de la circonférence au centre. Plus tard, de nouvelles théories de la vision exigèrent une structure moins régulière, et bientôt leurs auteurs trouvèrent les conditions anatomiques que demandait leur esprit prévenu. Pour *Descartes*, *Albinus*, *Hunter*, c'était un muscle, dont ils décrivirent les plans et la direction des fibres; pour *Meckel*, c'est un assemblage de cônes à base sphérique, dont le sommet serait à son centre, etc. La force réfringente du cristallin entier est de 1,384, celle de la couche extérieure de 1,377; de la moyenne 1,379, de la centrale 1,399.

L'humeur vitrée a une force réfringente représentée par 1,339.

Expériences sur la formation des images au fond de l'œil.

Toutes les expériences faites sur ce sujet avant celles de M. *Magendie* n'avaient encore prouvé que le renversement des images et leur diminution de grandeur en raison directe de l'éloignement des objets. Ce physiologiste, à l'aide d'un meilleur procédé expérimental, chercha à déterminer la valeur optique des diverses parties de l'œil. Il se servit d'yeux animaux albinos. J'ai répété ses expériences; mais avant de comparer mes résultats aux siens, je vais indiquer le procédé que je suis.

J'emploie un œil de bœuf, que je dispose de la manière suivante : après l'avoir placé sur un support offrant une concavité dont la cour-

bure est la même que celle de la sclérotique, je pratique dans cette membrane une ouverture carrée de trois à quatre millimètres de côté, le plus près possible des procès ciliaires. Je détache avec précaution les lambeaux de la sclérotique, de la choroïde et de la rétine. Lorsque ces membranes sont enlevées, il arrive souvent que l'humeur vitrée fait saillie au travers de l'ouverture, sous forme d'une demi-sphère. Cette circonstance s'opposerait à ce que je pusse voir les images qui se peignent sur la rétine, s'il n'était facile d'y remédier en déprimant la portion saillante de l'humeur vitrée avec un morceau de verre courbe s'adaptant à la sclérotique. Une autre précaution moins nécessaire, mais cependant utile, c'est de regarder par l'ouverture avec un tuyau conique de carton noirci, dont la base embrasse l'œil de l'observateur, et le sommet tronqué cette ouverture elle-même, afin que la lumière extérieure ne puisse y pénétrer, ce qui rendrait plus confus le tableau des images. On se servirait avec beaucoup plus de succès, je crois, de l'œil de l'homme; les couleurs des images y seraient plus tranchées qu'elles ne le sont dans l'œil de bœuf, dont la choroïde est irisée.

Voulant reconnaître quelle était l'influence de l'humeur aqueuse dans le mécanisme de la vision, j'ai pratiqué, comme M. *Magendie*, une petite ouverture à la cornée, pour obtenir l'écoulement d'une partie de ce liquide, et le résultat de mon expérience a été le même; l'image est devenue moins nette et plus grande. Même expérience à l'égard de l'humeur vitrée, même résultat. Ce physiologiste en conclut que les proportions des humeurs aqueuse et vitrée sont en rapport avec l'intégrité de la vision. J'avoue ne rien comprendre à cette explication, qui me semble reposer sur des mots tout à fait vides de sens. La cause du changement arrivé dans l'image est l'affaissement de la cornée transparente qui, devenant moins convexe, n'a plus une aussi grande force réfringente qu'avant l'écoulement d'une partie de l'humeur aqueuse ou de l'humeur vitrée.

Dans une autre expérience, M. *Magendie*, ayant détaché la cornée transparente par une incision circulaire, observa que l'image ne chan-

geait pas de dimension, mais que la lumière dont elle était formée perdait très-sensiblement de son intensité. En reproduisant cette expérience avec les plus grandes précautions, je suis arrivé à un résultat contraire. J'ai dû chercher la cause de cette différence, et je crois l'avoir trouvée. M. *Magendie* n'a pas fait attention que le cristallin se porte en avant, lorsqu'on a enlevé la cornée et l'humeur aqueuse qui contre-balançaient la pression qu'exerçait sur lui l'humeur vitrée. Cependant cet effet est constant, et si l'on n'en tient compte, on laisse subsister une puissante cause d'erreur. L'éloignement du cristallin de la rétine, tendant à rendre l'image plus petite, détruit l'influence diamétralement opposée de la disparition d'un milieu réfringent, dont les courbures sont disposées de manière à produire la convergence des rayons lumineux.

Afin de déterminer quelle pouvait être la part de la variation de grandeur de la pupille dans la production des images au fond de l'œil, M. *Magendie* coupa circulairement l'iris pour agrandir son ouverture. Il dit avoir observé que l'image augmentait d'étendue. Je n'ai point remarqué de changement de dimension; seulement l'image devient moins nette, et l'aberration de sphéricité qui existe alors a pu induire ce physiologiste en erreur. Les expériences multipliées que j'ai faites à ce sujet ne me permettent pas de douter de la vérité de mon assertion.

Examen des principales théories sur la formation des images au fond de l'œil.

Après la vérification de ces expériences, je me suis occupé de l'examen des diverses théories, à l'aide desquelles les physiologistes ont cherché à se rendre compte de la formation des images au fond de l'œil. En énumérant celles d'entre elles qui ont joui du plus de crédit, j'indiquerai succinctement les observations expérimentales qui les confirment ou les infirment.

Le célèbre astronome *Kepler* expliquait la netteté des images pour des distances variables des objets par l'allongement de l'œil, suivant son grand axe, allongement qu'il disait être en raison directe de la distance de ceux-ci. Outre l'impossibilité où l'on est de trouver les forces capables de le produire, *Th. Young* a fait une expérience qui prouve d'une manière péremptoire le peu de fondement d'une telle opinion. Ce physicien, regardant avec un microscope une image réfléchie sur l'œil d'un de ses amis, pendant que celui-ci fixait alternativement un objet très-rapproché, et un autre très-éloigné, n'aperçut aucun changement dans sa grandeur.

La même expérience réfute l'hypothèse du docteur *Jurine*, qui croyait que la cornée seule changeait de forme.

Une troisième opinion, qu'ont embrassée *Descartes*, *Albinus*, *Hunter*, *Olbers* et *Young*, consiste à attribuer la faculté qu'a l'œil de voir à de grandes et de petites distances, au changement de courbure du cristallin, dans lequel ils reconnaissent des fibres musculaires destinées à le produire. Mais vainement cherche-t-on ces fibres par une inspection anatomique la plus minutieuse, et jamais les partisans de cette hypothèse ne sont parvenus à déterminer la moindre contraction dans ce corps, en le mettant en rapport avec les deux pôles d'une pile. Au reste, en variant sa forme par des pressions sur sa grande circonférence, j'ai obtenu quelques résultats avantageux à cette opinion; mais ils sont loin de répondre à l'exigence de tous les cas; et quand cela serait, quelle force tiendrait lieu de la pression que j'exerçais ?

Poterfield soutenait que le cristallin éprouve un mouvement de translation suivant le grand axe de l'œil, et désignait, je crois, les procès ciliaires comme les agens de cette locomotion. Mais je ne conçois pas bien comment ils pourraient remplir ce but, quelle que soit d'ailleurs la composition qu'on leur suppose, musculaire ou vasculaire érectile. Toutefois, admettant comme possible ce mouvement de va et vient, j'ai fait des expériences, où je le produisais en poussant le cristallin avec une aiguille. La pupille étant très-dilatée, je plaçai un petit

objet à quelques décimètres de la cornée transparente; l'image en était très-distincte; puis, l'ayant rapproché de moitié, celle-ci devint confuse; le refoulement du cristallin vers l'iris ne lui fit recouvrer que très-peu de netteté. Une expérience inverse me fournit un résultat analogue.

D'après *Lahire*, la mobilité de la pupille suffit pour donner une solution satisfaisante du problème : c'est, de toutes les théories, celle qui se trouve le plus conforme aux résultats offerts par l'observation. M. *Pouillet* semble ne lui reconnaître qu'une importance secondaire, et attribuer le principal rôle à la différence de force réfringente du cristallin. L'expérience que je vais citer milite en faveur de cette dernière opinion. Si l'on place devant un œil de bœuf (auquel on a préalablement enlevé la cornée transparente) un objet à une grande distance, l'image en sera nette lorsque la pupille aura été suffisamment élargie. Tout restant dans le même état, qu'une petite rondelle de papier noir soit mise sur le centre du cristallin, cet obstacle, loin d'empêcher la formation de l'image, la rend au contraire plus distincte. Quelles que soient les conséquences que l'on veuille tirer de ce fait et de plusieurs autres analogues, toujours est-il que l'ablation du cristallin n'abolit pas la faculté qu'on a de bien voir à distances différentes, comme les opérés de cataracte en offrent chaque jour de nombreux exemples.

Il me reste à examiner une théorie qui a été émise tout récemment. Son auteur suppose que l'image d'un objet se forme dans l'humeur vitrée avec ses trois dimensions, et que de cette première image partent des rayons lumineux qui viennent en peindre une seconde de même grandeur sur la rétine. J'ai voulu savoir jusqu'à quel point était vraie cette manière ingénieuse d'envisager le mécanisme de la vision. Mon procédé expérimental me permettant de suivre le trajet des rayons dans l'humeur vitrée, si je parvenais à les rendre visibles, je devais arriver à un résultat qui ne laisserait aucun doute sur cette hypothèse. J'eus d'abord l'idée de troubler légèrement l'humeur vitrée, en y mêlant quelques gouttes d'un liquide blanchâtre; mais

aucune des tentatives de ce genre ne réussit. J'imaginai alors de déterminer la forme du faisceau lumineux avec des aiguilles piquées tout autour de l'œil, dont les pointes, rencontrant les rayons émanés d'une bougie, m'en indiqueraient la marche. Ce moyen répondit à mon attente. Je reconnus que le faisceau était conique, à base correspondant à la face postérieure du cristallin, et dont le sommet venait toucher la rétine, où était peinte l'image de la bougie. Cette expérience, à mon avis, réfute complètement la théorie précédente.

FIN.

HIPPOCRATIS APHORISMI.

I.

Lassitudines spontè obortæ morbos denuntiant.

II.

Tabes maximè fit ætatibus ab anno octavo decimo usque ad quintum et trigesimum.

III.

Senes facillimè jejunium ferunt : secundo deindè ætate consistentes, minimè adolescentes, omnium minimè pueri, ex his autem qui inter ipsos sunt alacriores.

IV.

A pleuritide peripneumonia, malum.

V.

Hieme apoplexiæ.